

Schöne neue 3D-Welt

3D-Chips im Praxistest

Ein 3D-Beschleuniger sollte nicht nur schnell sein, sondern Top-Titel auch in der höchstmöglichen Bildqualität darstellen. Bei uns erfahren Sie, mit welchen Modellen die aktuellsten und wichtigsten 3D-Spiele am besten laufen.

Zur Zeit bricht sie wieder über den Spieler herein, die Grafikkarten-Welle. Nvidia veröffentlicht ständig neue Versionen ihres **GeForce**-Chips, 3Dfx baut kontinuierlich die **Voodoo**-Familie aus, ATI und Videologic bringen völlig neue Designs auf den Markt, und bei Matrox steht der **G800** vor der Tür. Der Sinn und Zweck von 3D-Beschleunigern ist seit Jahren dabei derselbe: Sie sollen PC-Spiele mit allerlei Effekten anreichern, atemberaubend schön aussehen lassen – und das möglichst schnell und ohne Ruckeln oder Zuckeln.

Die Geschwindigkeit einer Grafikkarte zu messen, ist kein Problem: Seit Jahren

gehören sogenannte Benchmarks zum täglichen Brot eines Hardware-Redakteurs, mit denen er das Leistungspotenzial eines 3D-Beschleunigers exakt bestimmen kann. Allerdings handelt es sich (eine geschickte Wahl der Benchmarks vorausgesetzt) eher um eine Art Durchschnittswert. Im täglichen Einsatz verhält es sich dann wieder ein wenig anders: Bei manchen Spielen ist das eingesetzte Modell besonders gut, bei anderen hingegen unerklärlich langsam. Oder die Bildqualität ist nicht so, wie sie sein sollte.

25 Spiele mit 5 Karten getestet

Damit Sie einen umfassenden Überblick bekommen, bieten wir Ihnen einen einzigartigen Service, wie er praxisnäher kaum sein könnte: Wir haben uns die 25 besten und beliebtesten 3D-Spiele vorgeknöpft und überprüft, wie sie mit den aktuellen Grafikkarten zusammenarbeiten. Im Gegensatz zu reinen Benchmarks interessiert uns dabei nicht nur die Geschwindigkeit, sondern

auch die erreichte Darstellungsqualität. Nicht selten läuft ein Spiel auf einer bestimmten Karte deutlich schneller, sieht dafür aber mit einer anderen besser aus. Auf insgesamt sechs Seiten finden Sie viele Details zu den aktuellen Top-Spielen, und wie sie auf den jeweiligen Karten laufen.

Abgerundet wird unser Schwerpunkt mit einer Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie Sie am besten die Grafikkarte wechseln. Besonderer Wert legen wir dabei auf die Tücken, die alte Treiber einer ausgebauten Karte für ein neu installiertes Modell bereithalten können.

Benchmark-Sinn

Wie bereits erwähnt, sind Benchmarks ein hervorragend geeignetes Hilfsmittel, um der grundsätzlichen Schnelligkeit eines Modells auf die Spur zu kommen. Da Spiele zu den anspruchsvollsten Aufgaben gehören, die eine Grafikkarte zu bewältigen hat, werden sie nicht nur von Spielmagazinen be-

Schwerpunkt

Einzeltests	216
Leistungsbilanz	218
Qualitätskontrolle	220
Einbauanleitung	226



stens die Hardware beanspruchen und aussagekräftige Werte liefern. Zweitens sollte ein Testdurchlauf möglichst kurz sein. Niemand will eine halbe Stunde auf einen einzigen Wert warten. Und drittens sollte das Spiel selbst populär sein, um dem Benchmark mehr Praxis-tauglichkeit zu verleihen. Beispielsweise erfüllt das Rennspiel **Test Drive 6** die erste Bedingung vorbildlich, während es als Spiel keine Bedeutung hat.

Theorie und Praxis

Leider gibt es derzeit sehr wenige Programme, die alle Voraussetzungen erfüllen. Bei vielen für die 3D-Hardware anspruchsvollen Top-Titeln wie **Starlancer** oder **Need for Speed 5** wurde an ein Performance-Testprogramm leider nicht gedacht. Die von uns verwendeten Benchmarks sind deswegen fast durchwegs schon länger im Einsatz. Mit **Quake 3** durchleuchten wir die OpenGL-Leistung, **Expendable** fordert die Karten unter **Direkt 3D¹**. Die T&L-Fähigkeiten der Probanden lassen sich mit den oben erwähnten **Test Drive 6** und **MDK 2** messen,

nutzt. Auch Medien, die sich vornehmlich an Anwender richten, ziehen überwiegend Spiele-Benchmarks bei ihren 3D-Karten-Tests heran. Noch nützlicher werden in ein Spiel integrierte Testprogramme, wenn das Spiel selbst ein Titel von großem Interesse ist. Nicht selten wird eine Grafikkarte nur aufgrund ihrer Tauglichkeit bei einem ganz bestimmten Spiel hin gekauft.

Benchmark-Unsinn

So nützlich Benchmarks zur reinen Leistungsbeurteilung sind, so viele Fragen lassen sie andererseits auch offen. Da wäre vor allem die Bildqualität: Darüber können mit einem reinen Geschwindigkeits-Wert natürlich keinerlei Aussagen gemacht werden. Erschwerend kommt hinzu, dass praktisch jede 3D-Karte in ihren Treibereinstellungen andere Optionen bereithält, die Performance und Optik gleichzeitig beeinflussen. Es ist also kaum sicherzustellen, dass alle Grafikkarten bei Benchmark-Tests mit den exakt gleichen Voraussetzungen an den Start gehen.

Ein weiteres Problem sind die für die Benchmarks verwendeten Spiele selbst. Drei Kriterien sollte ein gutes Testprogramm erfüllen: Der Benchmark muss er-

und abgerundet werden die Tests vom beliebten **3D Mark 2000**.

Herbstkollektion

Unter den getesteten Grafikkarten befinden sich drei Modelle des neuen Nvidia-Chips **GeForce 2 MX**. Der ist deshalb interessant, weil er im Gegensatz zum horrend teuren **GeForce 2 GTS** Spitzenleistungen zum moderaten Preis garantieren soll. Außerdem nehmen wir die **Voodoo 5** und die vielversprechende **ATI Radeon 64** unter die Lupe. Letztere bereitete beim ersten Test in der letzten Ausgabe noch Probleme mit Athlon-Systemen.

Einige höchst interessante Chips waren aufgrund von Verspätungen seitens der Hersteller für diese Ausgabe noch nicht verfügbar. Mit der rund 350 Mark teuren **Voodoo 4 4500** etwa rundet 3Dfx seine neue Generation nach unten ab. Etwas teurer ist der **ST Kyro**, Nachfolger des glücklosen **PowerVR 2**. Er zielt laut Hersteller leistungsmäßig auf Geforce-Karten mit **DDR-Speicher²** ab.

So geht's weiter

Schon jetzt machen sich die Entwickler von 3D-Chips vermehrt Gedanken um die Bildqualität. Zumindest ansatzweise vorbei sind die Zeiten, in denen einfach nur die Featurelisten mit furchtbar kompliziert klingenden Fachbegriffen zugeklatscht wurden. T&L oder Antialiasing sind praxisgerechte Techniken, deren Nutzen bei effektivem Einsatz auch dem Einsteiger sofort sichtbar werden. Dieser Trend dürfte sich in Zukunft verstärken. Längst haben die Hersteller erkannt, dass sie mit purer Geschwindigkeits-Bolzerei nicht mehr genügend Anreiz für die Kunden schaffen. **MG**



Activisions **Vampire** stellt an die Darstellungsqualität einer 3D-Karte hohe Ansprüche.

¹Direct 3D: Komponente aus dem Direct-X-Paket von Microsoft. Direct 3D ist eine vereinheitlichte Schnittstelle, über die ein Spiel die Grafikkarte mit Daten beliefert.

²DDR-Speicher: Gegenüber gleich getaktetem, herkömmlichen SDRAM ist bei DDR(Double Data Rate)-Speicher die theoretische Datendurchsatzrate doppelt so hoch.

ATI Radeon 64 DDR

Bereits in der letzten Ausgabe testeten wir ATIs neues 3D-Karten-Flaggschiff **Radeon 64 DDR**. Konnte die Hardware schon damals überzeugen, so waren die Treiber noch von zweifelhafter Qualität: Vor allem beim Betrieb mit AMD-Prozessoren verursachten sie noch große Probleme. Mittlerweile gibt es aktualisierte Treiber, mit denen die **Radeon** unter jeder Testplattform ohne Mucken lief. Außerdem machten

die Entwickler ihre Ankündigung wahr, mit den neuen Treibern nochmals einiges an Performance aus dem Chip zu kitzeln:

Unser Testmuster lag nun noch näher am Leistungsniveau einer **Geforce 2 GTS**. Während die

16-Bit-Performance vergleichsweise mäßig ausfällt, ist die **Radeon 64 DDR** erste Wahl für Spieler, die gerne unter hohen Auflösungen bei 32 Bit Farbtiefe daddeln.

Alles drin, alles dran

Dank modernster Technik ist die Bildqualität ohne Tadel – auch im früher für ATI-Karten kritischen 16-Bit-Modus. Bei zwei weiteren Modebegriffen der 3D-Szene spielt die **Radeon** ebenfalls eine gewichtige Rolle. So liegen die Qualitäten der T&L-Engine, den bislang wenigen verfügbaren Benchmarks nach zu urteilen, in etwa auf Niveau der **Geforce 2 GTS**. Das Gleiche gilt für das Fullscreen-Antialiasing, das wie bei Nvidia nach dem Supersampling-Prinzip funktioniert. Verschiedene Abstufungen gibt es allerdings nicht; das Antialiasing kann sowohl unter Direct 3D als auch Open GL im Treiber lediglich ein- und ausgeschaltet werden. Bei der von uns getesteten Luxus-Version der **Radeon** wird es natürlich

nicht bleiben. Es folgen Varianten mit nur 32 MByte DDR-Speicher sowie eine nach **Geforce MX**-Vorbild gestrickte Billig-Version mit SDRAM und herabgesetzten Taktraten (statt 183 jeweils nur 166 MHz).
→ www.ati.de

Radeon 64 DDR

Typ: 3D-Karte mit Radeon-Chip
Hersteller: ATI
Preis: ca. 950 Mark
Hotline: (089) 66 51 50

Pro

- sehr schnell
- Bildqualität
- DVD-Tauglichkeit

Kontra

- sehr teuer
- leichte Schwächen im 16-Bit-Modus

Leistung 60%				1,2
Bildqualität 30%				1,4
Ausstattung 10%				2,2

Fazit: Die ATI Radeon 64 DDR ist ein insgesamt gleichwertiger, aber auch ebenso teurer Konkurrent zum Nvidia Geforce 2 GTS.

1,4

Hercules 3D Prophet 2 MX

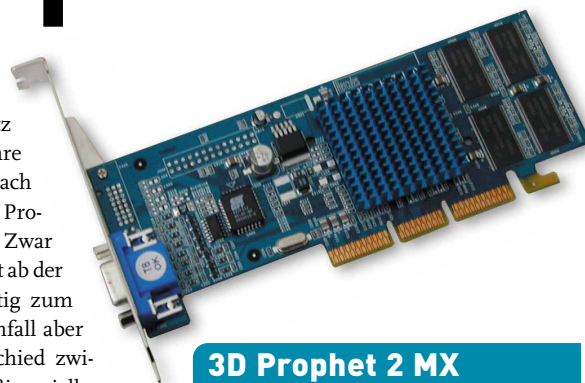
Rein optisch gehört die **3D Prophet 2 MX** zu den auffälligsten 3D-Beschleunigern: Das Kärtchen ist vergleichsweise winzig, Platine und Kühler erstrahlen in intensivem Blau. Doch auch in Sachen Technik griff Hercules (seit 1999 eine Tochterfirma von Guillemot) in die Trickkiste. Die Entwickler takteten den Speicher, nicht wie die Konkurrenz, mit 166 MHz, sondern rund 10 Prozent höher mit 183 MHz. Stabilitätsprobleme sind trotzdem nicht zu befürchten: Hercules verwendet bei den 32 MByte SDRAM statt der üblichen 6-ns-Bausteine netterweise die etwas teureren, für 183 MHz vorgesehenen mit 5,5 ns Zugriffszeit. Im Gegenzug verweigert der Hercules-Treiber als einziger des MX-Testtrios das bequeme Übertakten per Schieberegler. Mitgeliefert wird die Version 5.32, bis auf diverse Logos ist er identisch zur Nvidia-Referenz.

Pole Position

Was der schnellere Speicher in der Praxis bewirken kann, stellte die Karte bei den Benchmarks eindrucksvoll unter Beweis.

Durch den höheren maximalen Datendurchsatz konnte die **Prophet** ihre MX-Konkurrenz je nach Spiel zwischen 5 und 20 Prozent hinter sich lassen. Zwar kommt dieser Vorteil erst ab der 1024er Auflösung richtig zum Tragen, kann im Extremfall aber schon mal den Unterschied zwischen gut und nur mäßig spielbar ausmachen. Davon abgesehen, machte das Testmuster einen unauffälligen Eindruck. MX-typisch spärlich fällt die Ausstattung aus: Eine Treiber-CD inklusive ein paar Demos, das war's. Kritisieren müssen wir das gedruckte Manual. Es wurde für die komplette **Prophet**-Reihe geschrieben und ist dementsprechend nichts sagend. Alles in allem ist die **3D Prophet 2 MX** eine empfehlenswerte (und mit rund 330 Mark zudem recht preiswerte) Karte – vor allem für Tempo-Freaks, die ungern selbst an der Hardware Hand anlegen.

→ www.hercules.com



3D Prophet 2 MX

Typ: 3D-Karte mit Geforce-2-MX-Chip
Hersteller: Guillemot
Preis: ca. 330 Mark
Hotline: (0211) 338 00 44 66

Pro

- schnellste MX-Karte
- günstig
- 3D-Bildqualität

Kontra

- Passivkühler
- keine DVD-Software
- mäßige 32-Bit-Leistung

Leistung 60%				1,8
Bildqualität 30%				1,5
Ausstattung 10%				2,8

Fazit: Dank der mit 183 MHz getakten Speicherbausteine die momentan schnellste MX-Grafikkarte, mit günstigem Preis-Leistungs-Verhältnis.

1,8

Aopen PA256 MX



Schon auf den ersten Blick unterscheidet sich die **PA256 MX** von ihren MX-Mitstreitern. Als einzige bietet sie einen TV-Ausgang (S-VHS und Koax) sowie einen Aktivkühler. Da die Platine außerdem nicht ganz so schwächig ist, macht das Aopen-Modell deutlich weniger einen Sparmodell-Eindruck wie die Konkurrenz von Hercules und Elsa. Bei den Software-Beigaben zeigt sich der taiwanische Hersteller weniger großzügig. Auf der CD ist einzig der DVD-Player WinDVD von Interesse. Die Treiber sind mit Aopen-Logos versehene Referenztreiber und tragen die Versionsnummer 5.32. Zu deren Leistungsumfang gehören auch zwei Schie-

beregler zum Übertakten des Chips (175 MHz) sowie der 32 MByte SDRAM (166 MHz). Einen dicken Pluspunkt erntet die **PA256 MX** für die unerreicht einfache Installation: Einfach die Setup.exe aufrufen, und schon läuft alles komplett automatisch ab.

Antialiasing-Mängel

Bei den Benchmark-Testläufen vermerkten wir keine Überraschungen. Die Ergebnisse entsprachen denen der gleichgetakteten **Elsa Gladiac MX**. Für alle MX-Modelle gelten zwei weitere Erkenntnisse: T&L funktioniert inzwischen zufriedenstellend und steht den teuren GTS-Stallkollegen kaum nach, während das Aktivieren von Antialiasing bis maximal zur Auflösung von 800 mal 600 Bildpunkte Sinn macht – für mehr ist der Pixeldurchsatz des MX-Chips zu niedrig. Allgemein ist die Qualität der Kantenglättung bei Nvidia mäßig. Die **PA256 MX** fiel zudem dadurch negativ auf, dass bei ihr im Gegensatz zur Konkurrenz Antialiasing unter Open

GL nicht so einfach zu aktivieren war; ein entsprechender Eintrag in den Treibern fehlt. Fazit: Für 360 Mark bietet Aopen ein MX-Board an, das besonders durch seine Hardware-Ausstattung positiv auffällt.

→ www.aopen.de

PA256 MX

Typ: 3D-Karte mit GeForce-2-MX-Chip
 Hersteller: Aopen
 Preis: ca. 360 Mark
 Hotline: (0031) 736 45 95 16

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • TV-Ausgang • einfache Installation • 3D-Bildqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • mäßige 32-Bit-Leistung • kein Antialiasing unter Open GL

Leistung 60%				2,0
Bildqualität 30%				1,5
Ausstattung 10%				2,3

Fazit: Mit Aktivkühler und TV-Ausgang hardwareseitig sehr gut ausgestattete Grafikkarte mit GeForce-MX-Chip.

1,9

Elsa Gladiac MX

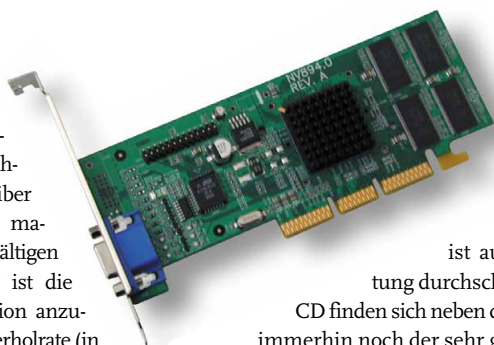
Eine absolut schnörkellose MX-Variante schickt Elsa ins Rennen. Die Hardware beschränkt sich mit 6 ns schnellem SDRAM und Referenzdesign auf das Nötigste. Beim gerade mal chipgroßen Passivkühler wurde es mit der Sparsamkeit gar übertrieben: Der MX-Baustein nimmt zwar deutlich weniger Energie auf als frühere GeForce-Varianten, gerade auf der Elsa wird er aber dennoch extrem heiß. Inkonsequent wirkt der Mini-Kühler zudem durch die Übertaktungs-Möglichkeit in den Tools. Per (im Gegensatz zu den Referenztreibern nicht »blockiertem«) Schubregler lassen sich Chip- und Speichertakt bis weit in den 200-MHz-Bereich hochfrisieren. Die Treiber der **Gladiac MX** machen einen zwiespältigen Eindruck. Positiv ist die Elsa-typische Option anzumerken, Bildwiederholrate (in

1-Hz-Schritten) und Auflösung (in 32-Pixel-Schritten) individuell einzustellen.

Keine Auffälligkeiten

Weniger schön ist, dass Elsa die Dialogboxen der Nvidia-Originaltreiber umlayoutet hat. Wer sich viel mit den Referenztreibern beschäftigt, wird sich bei der **Gladiac MX** neu orientieren müssen. Kein Nachteil ist hingegen die verwendete, nicht mehr ganz frische Treiber-Version 5.30: Bei unseren Benchmark-Tests bewegten sich die Unterschiede zur 5.32er-Version der Aopen ausschließlich im Bereich der Mess-Unge- nauigkeit. Neben der Performance ist auch die Ausstattung durchschnittlich. Auf der CD finden sich neben den Treibern aber immerhin noch der sehr gute DVD-Player

Elsa Movie sowie eine (wegen dem fehlenden Videomodul sinnlose) Videobearbeitungs-Software. Für das Gebotene ist der verlangte Preis von rund 380 Mark letztendlich recht happig: Die **Gladiac MX** präsentierte sich als ein GeForce-MX-Modell ohne besondere Tiefen, aber auch ohne besondere Höhen. **MG**
 → www.elsa.de



Gladiac MX

Typ: 3D-Karte mit GeForce-2-MX-Chip
 Hersteller: Elsa
 Preis: ca. 380 Mark
 Hotline: (0241) 606 51 22

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> • 3D-Bildqualität • Bildwiederholrate und Auflösung frei wählbar 	<ul style="list-style-type: none"> • relativ teuer • Passivkühler • mäßige 32-Bit-Leistung

Leistung 60%				2,0
Ausstattung 30%				1,5
Handhabung 10%				2,7

Fazit: Eine insgesamt empfehlenswerte, innerhalb der GeForce-MX-Fraktion unauffällige Grafikkarte ohne große Stärken und Schwächen.

1,9

Alle Benchmark-Ergebnisse

Leistungsbilanz

Hier finden Sie die Messwerte der vier getesteten 3D-Karten im Überblick.

Kaum Überraschungen bei den Benchmarks: Die **ATI Radeon** war die schnellste Karte, konnte den Modellen mit dem GeForce 2 MX aber erst bei hohen Auflösungen und 32 Bit Farbtiefe davonziehen. Erstaunlich

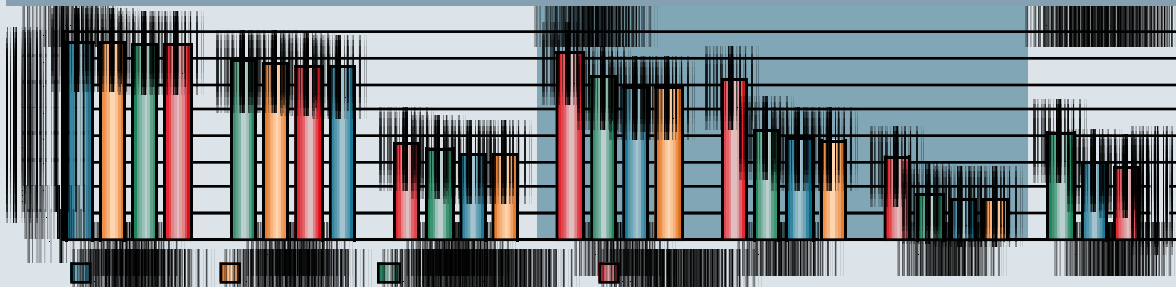
viel Leistungsgewinn bringt der höhergetaktete Speicher der **Hercules 3D Prophet 2 MX**.

Als Testrechner verwendeten wir ein AMD-System mit einem **Duron 650**, 256 MByte RAM, 20-GByte-Festplatte und der

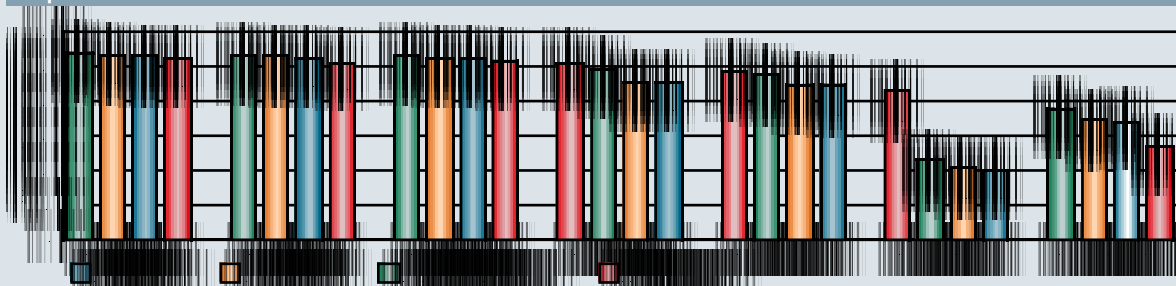
Terratec XFire 1024 als Soundkarte. Sofern nicht anders angegeben, waren sowohl in den Grafikkarten-Treibern als auch den Spielen selbst sämtliche Optionen auf maximale Bildqualität hin eingestellt. **MC**

Benchmarks

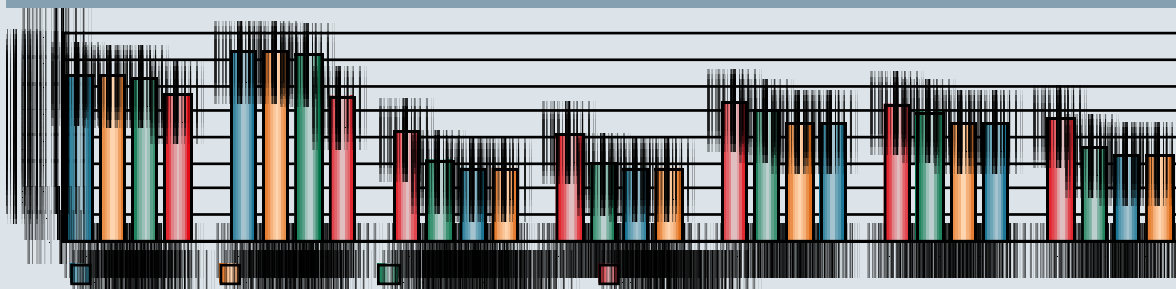
Quake 3



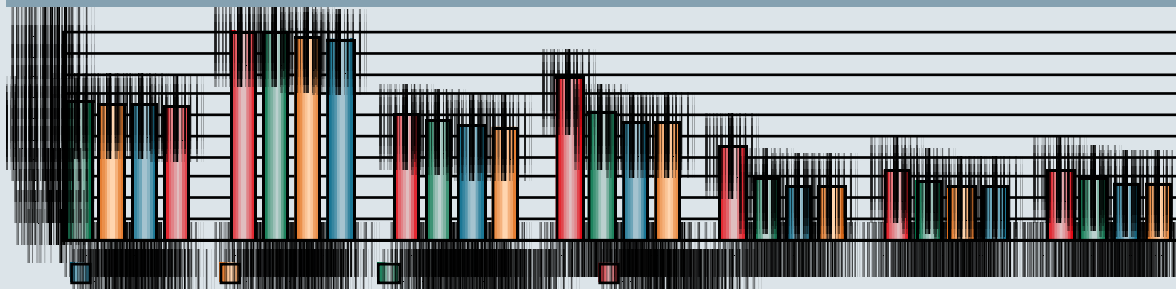
Expendable



MDK 2



3D Mark 2000



3D-Chips im Spiele-Praxistest

Qualitätskontrolle

Benchmarks sind nicht alles: Anhand der 25 populärsten 3D-Spiele haben wir die Alltagstauglichkeit von fünf aktuellen Top-Grafikchips unter die Lupe genommen.

Genau 125 mal legten wir eine CD ins Laufwerk, 125 mal klickten wir auf Desktop-Icons, 125 mal spielten wir die populärsten Spiele, 125 mal zückten wir den Stift und notierten die Ergebnisse. Weit vorher riefen wir 25 mal Installationsprogramme auf, die insgesamt über 13 GByte Daten auf unsere Festplatte schaufelten. Sinn des Ganzen: Abseits der sonst üblichen, halbtheoretischen Benchmark-Messungen wollten wir wissen, wie sich moderne Grafikkarten im Alltag verhalten – im harten Spiele-Alltag.

Drei Kriterien

Dazu fütterten wir unsere geräumige Festplatte mit den 25 derzeit besten und populärsten 3D-Spielen. Anschließend knöpften wir uns mit fünf verschiedenen 3D-Chips – **Geforce 2, TNT 2, Voodoo 5, Voodoo 3, ATI Radeon** – die Titel nacheinander vor. Dabei interessierten uns vor allem drei Dinge: Wie schnell und flüssig läuft das Spiel mit der Karte, wie gut ist die Bildqualität, und welche sonstigen Besonderheiten oder Mängel fallen

auf? Unter Berücksichtigung dieser drei Aspekte ermitteln wir eine Gesamtnote (nach dem Schulnoten-System), die angibt, wie gut das Spiel mit der jeweiligen Karte läuft. Bei einem »Sehr gut« läuft das Spiel optimal, bei einem »Gut« sind in der Regel kleinere Abstriche bei der Bildqualität oder der Geschwindigkeit hinzunehmen. Ab einem »Befriedigend« stören Schwächen den Spielbetrieb merklich, ohne dass jeglicher Spaß verloren geht. Als schlechtere Note mussten wir nur zweimal »Ausreichend« vergeben.

Test-Ergebnisse

Chip	Spiel	Anstoss 3	Dark Reign 2
			
Nvidia Geforce 2 GTS		Sehr gut Direct 3D ohne Probleme bei guter Bildqualität. Open GL (Grafikfehler in Menüs) bereitet ebenso wie Antialiasing (Text und Zahlen sehr verwaschen, 3D-Szenen sehr langsam) Probleme.	Sehr gut Selbst größere Schlachten laufen bis hinauf in hohe Auflösungen jederzeit flüssig ab, die Bildqualität ist bei den aufwändigen Effekten (Spiegelungen im Wasser, leuchtende Elektrozaune) tadellos.
3Dfx Voodoo 5		Sehr gut Open GL rucklig und mit abgeschnittener Icon-Leiste; Direct 3D aber sehr flüssig und schön. Mit Antialiasing bricht die Performance bei den Spielszenen stark ein.	Sehr gut Wird bei höchsten Auflösungen minimal rucklig, die Bildqualität ist aber einwandfrei. Das Antialiasing ist ohne großen Performance-Verlust vernünftig einsetzbar.
ATI Radeon 64		Gut Unter Open GL teilweise gröbere Grafikfehler. Direct 3D zwar sehr flott, aber mit kleineren Grafikmängeln in den Menüs. Antialiasing nicht empfehlenswert: 3D-Szenen werden sehr langsam.	Sehr gut Bis hinauf in höchste Auflösungen ruckelfrei spielbar bei jederzeit optimaler Bildqualität. Das Aktivieren des Antialiasing bringt weniger als bei den anderen Top-Chips.
Nvidia Riva TNT 2		Sehr gut Direct 3D ist die eindeutig bessere Wahl: einwandfreie Bildqualität, ausreichend flüssig. Unter Open GL muss man dagegen Grafikmängel in den Menüs erdulden.	Sehr gut Bei höheren Auflösungen und 32 Bit Farbtiefe vernehmliches Ruckeln, sobald auf dem Bildschirm große Schlachten toben. An der Bildqualität gibt es nichts auszusetzen, deshalb knappes »Sehr gut«.
3Dfx Voodoo 3		Sehr gut Wie bei der Voodoo 5 teilweise gröbere Grafikfehler unter Open GL, mit Direct 3D gibt es aber weder an der Bildqualität noch an der Performance etwas auszusetzen.	Gut Die Voodoo 3 bekommt gerade noch ein schwaches Gut: Der fehlende 32-Bit-Modus macht sich etwa bei Explosionen minimal negativ bemerkbar, die Performance lässt bei hohen Auflösungen nach.

So haben wir getestet

Grundlage des Checks sind die jeweils neuesten Versionen der Spiele und Kartentreiber. Bewirkten Patches einen auffällig großen Unterschied, so wird dies extra erwähnt. Unterstützt ein Spiel mehrere Schnittstellen (Glide, Direct 3D, Open GL), so wurden alle überprüft. Bei der **Voodoo 5**, **ATI Radeon** und **Geforce 2 GTS** kam außerdem ein Durchgang mit eingeschaltetem Antialiasing hinzu. Jedes Programm testeten wir in verschiedenen Auflösungen und Farbtiefen in der höchsten Detailstufe. Als Testrechner kam ein **Windows 98**-Rechner mit einem **Duron 650**, 256 MByte RAM, einer 20-GB-Byte-Festplatte von Seagate und der neuen **Terratec X-Fire 1024** zum Einsatz. Selbstverständlich überzeugten wir uns davon, dass alle aufgetretenen und beschriebenen Probleme auf die Grafikkarte und nicht auf eine der sonstigen Komponenten (etwa dem Prozessor oder zu wenig RAM) zurückzuführen waren. **MG**

Fazit: Nvidia mit Problemen, ATI überrascht positiv.

Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Die Reihenfolge ergibt sich aus dem Gesamteindruck sowie den erzielten Einzelnoten bei den 25 Spielen.

Platz 1: ATI Radeon 64

17x Sehr gut, 6x Gut, 1x Befr., 1x Ausr.
Der Überraschungssieger: Die ATI Radeon 64 erwies sich als beste Kombination aus Geschwindigkeit und Bildqualität. Die Probleme älterer ATI-Karten im 16-Bit-Modus (schlechte Bildqualität) treten nicht mehr auf. Positiv fiel auf, dass Karte und Treiber kaum Kompatibilitätsprobleme bereiten. Leichte Schwächen zeigt sie bei niedrigen Auflösungen: Hier nutzt sie oft nicht ihr vorhandenes Potenzial.

Platz 2: 3Dfx Voodoo 5 5500

18x Sehr gut, 6x Gut, 1x Befriedigend
Obwohl von den Einzelergebnissen her besser als die ATI Radeon 64, liegt die Voodoo 5 5500 insgesamt dennoch knapp dahinter. Sie ist einfach nicht ganz so schnell wie die Geforce-2- und Radeon-Konkurrenz. An der Bildqualität samt Antialiasing gibt es hingegen nichts zu mäkeln. Absolute Spitze ist die Voodoo 5 bei der Kompatibilität.

Platz 3: Nvidia Geforce 2 GTS

16x Sehr gut, 5x Gut, 3x Befr., 1x Ausr.
Die Enttäuschung: Die Geforce 2 GTS kann den übertragenden Eindruck der Benchmark-Messungen im Praxistest nicht ganz bestätigen. So lange sie keine Probleme macht, ist sie oft mit einem Tick Vorsprung gegenüber der Radeon die beste Karte. Es sind aber leider erstaunlich viele Spiele dabei, bei denen es Schwierigkeiten gibt.

Platz 4: Nvidia Riva TNT2

9x Sehr gut, 14x Gut, 2x Befriedigend
Hält immer noch überraschend gut mit. Gerade bei der Bildqualität sind gegenüber aktuellen Highend-Chips selten Abstriche zu machen. Deutlicher wird der Rückstand hin und wieder bei der Geschwindigkeit, insbesondere bei hohen Auflösungen.

Platz 5: 3Dfx Voodoo 3

7x Sehr gut, 18x Gut
Dass die Voodoo 3 ausschließlich gute und sehr gute Bewertungen einheimste, liegt an ihrer hohen Kompatibilität und guten Allround-Eigenschaften. Auf der anderen Seite machen sich der fehlende 32-Bit-Modus und die nur 16 MByte RAM bei immer mehr Spielen negativ bemerkbar.

Deus Ex



Befriedigend Unter D3D kämpft J.C. Denton relativ langsam, vor allem in großen Räumen ziemlich ruckelig. Open GL ähnlich langsam, aber zusätzlich mit Grafikfehlern in den Menüs.

Sehr gut Dank Glide-Support flüssiger als bei der Konkurrenz, Open GL und Direct 3D auf Geforce-Niveau. Mit eingeschaltetem Antialiasing teilweise deutlich schöner, aber auch langsamer.

Gut Unter Direct 3D etwas schneller als eine Geforce, unter Open GL ähnlich flott. Kommt insgesamt aber nicht an die Voodoo 5 heran. Die Bildqualität ist allerdings einwandfrei.

Befriedigend Weder unter Open GL noch unter D3D optimale Performance. Unter Open GL zudem leichte Grafikfehler in den Menüs, ansonsten ist die Bildqualität aber sehr gut.

Sehr gut Dank Glide-Support sehr gute Performance, wegen der fehlenden 32-Bit-Unterstützung ist die Bildqualität jedoch einen Tick schlechter als bei der Nvidia-Konkurrenz.

Diablo 2



Gut Bildqualität und Geschwindigkeit des Action-Rollenspiels liegen am Optimum, Antialiasing bringt hingegen gar nichts. Im Test wollte der 3D-Modus nicht mit allen Hardware-Treiber-Kombinationen laufen.

Sehr gut Macht weder im 2D- noch im 3D-Modus Probleme, aus Diablo 2 wird das grafische Optimum herausgeholt. Antialiasing ist zwar möglich, bringt aber so gut wie nichts.

Sehr gut Sowohl der 2D- als auch der 3D-Modus machen keine Probleme und erstrahlen in der bestmöglichen Bildqualität. Wie bei allen Chips teilweise 3D-Kartenunabhängige Ruckler.

Gut Bei manchen Karten-Treiber-Kombinationen kann es sein, dass der D3D-Modus nicht startet. Ansonsten keine Beanstandungen bei der Bildqualität, teilweise Chip-unabhängige Ruckler.

Sehr gut Startet und läuft sowohl im 2D- als auch 3D-Modus ohne Probleme und mit bestmöglicher Qualität. Die Rendervideos ruckeln hin und wieder leicht.

Earth 2150



Gut Geforce 2 GTS läuft nicht unter Direct 3D (Nvidia-Treiber der 5.xx-Serie funktionieren nicht). Ansonsten keine Beanstandungen, auch Antialiasing bringt zusätzlichen Qualitätsgewinn.

Sehr gut Weder in punkto Geschwindigkeit (auch in hohen Auflösungen flüssig) noch optischer Qualität (alle Effekte kommen tadellos) gibt es was zu bemängeln, auch das Antialiasing ist gut einsetzbar.

Sehr gut Keine Probleme. Sowohl von der Bildqualität als auch der Geschwindigkeit optimal. Erst ab der 1600er Auflösung bei vielen Einheiten auf dem Schirm tritt leichtes Ruckeln auf.

Gut Mit Nvidia-Treibern der 5.xx-Serie startet das Spiel nicht unter D3D. Ansonsten keine Mängel: gute Bildqualität, bis zur 1024er Auflösung auch bei größeren Einheitenversammlungen ruckelfrei.

Gut Fehlender Truecolor-Modus macht sich besonders bei farbenprächtigen Explosionen leicht bemerkbar, bei höheren Auflösungen jenseits der 1024x768 etwas rucklig.

Test-Ergebnisse

Spiel		Euro 2000	Fakk 2
			
Chip	Nvidia Geforce 2 GTS	Ausreichend Auflösungs-Auswahlbildschirm im 3D-Setup fehlt (somit nur in 640x480 spielbar). Mit Antialiasing zwar schöner, aber auch deutlich langsamer.	Sehr gut Hervorragende Bildqualität. Ab der 1024er-Auflösung und 32 Bit Farbtiefe aber selbst mit schnellen Prozessoren nicht mehr absolut flüssig.
	3Dfx Voodoo 5	Befriedigend Die Karte wird nicht richtig erkannt, darum kann nur 640x480 gewählt werden. Dank gutem Antialiasing weniger tragisch als bei der Geforce.	Gut Bildqualität zwar ohne Fehl und Tadel, aber bei höheren Auflösungen ruckelt es stärker als bei einer Geforce. Antialiasing nur bedingt zu empfehlen.
	ATI Radeon 64	Ausreichend Gleiches Problem wie bei Geforce und Voodoo 5: Karte wird nicht erkannt, es stehen keine verschiedenen Auflösungen zur Wahl.	Sehr gut Leichtes Ruckeln bei Auflösungen über 1024 mal 768. Ansonsten sehr gute Bildqualität auf Geforce-Niveau – Julie sieht prächtig aus.
	Nvidia Riva TNT 2	Sehr gut Leichtes Ruckeln ab der 1024er Auflösung bei vollen Details, ansonsten Bildqualität und Geschwindigkeit beim Fußballern sehr gut.	Gut Ab 800 mal 600 Punkten muss der TNT 2 der aufwändigen Grafik Tribut zollen und fängt leicht das Ruckeln an. Die Bildqualität ist dagegen einwandfrei.
	3Dfx Voodoo 3	Sehr gut Sehr schnell bis zur 1024er Auflösung, optimale Bildqualität. Der fehlende 16-Bit-Modus spielt praktisch keine Rolle.	Gut Sowohl bei der Bildqualität (fehlender 32-Bit-Modus) als auch bei der Performance (ab 1024x768 ruckelt's) sind leichte Abstriche zu machen.
Spiel		Grand Prix 3	Ground Control
			
Chip	Nvidia Geforce 2 GTS	Sehr gut Maximale Bildqualität, bis zur 1280er Auflösung sehr schnell; mit eingeschaltetem Antialiasing startet Grand Prix 3 allerdings nicht.	Gut Leichtes Ruckeln; Bildqualität gut, kommt aber nicht ganz an die Voodoo 5 heran. Mit Antialiasing wird die Grafik etwas matschig und spürbar langsamer.
	3Dfx Voodoo 5	Gut Ab 1024er Auflösung deutlich langsamer als Geforce, Grafikqualität einen Tick schlechter. Antialiasing bringt wenig, bleibt aber recht schnell.	Gut Extrem ruckelnde Rendervideos. 3D-Grafik ohne Tadel, mit Antialiasing nochmals schöner und dabei flüssig bleibend.
	ATI Radeon 64	Sehr gut Grafikqualität einwandfrei, auch in der höchsten Auflösung von 1280 mal 1024 Bildpunkten und bei mehreren Autos noch absolut flüssig.	Gut Auf gleichem Level wie die Geforce 2: Besonders bei größeren Massenschlachten leichtes Ruckeln, nicht ganz optimale Bildqualität.
	Nvidia Riva TNT 2	Sehr gut Bis hinauf zu hohen Auflösungen sehr flott, selbst am Start kein größerer Performance-Einbruch. Die Bildqualität ist ohne Tadel.	Gut Sowohl bei der Bildqualität als auch der Performance einen Tick schlechter als die Voodoo-Karten, dafür keine Probleme mit den Videos.
	3Dfx Voodoo 3	Gut Wie bei der Voodoo 5 wird es ab der 1024-Auflösung merklich rucklig. Die Bildqualität ist ebenfalls einen Tick schlechter als bei der Konkurrenz.	Gut Bildqualität nicht ganz so gut wie bei der Voodoo 5, außerdem einen Tick langsamer. Gleiches Problem der extrem ruckelnden Rendervideos.

Falcon 4.0



Gut In der Ur-Version maximal 800er Auflösung wählbar, erst mit Patch geht es höher. Bildqualität sehr gut, doch bei eingeschaltetem Antialiasing Absturz.

Gut In der Ur-Version nur Auflösungen bis 800 mal 600 wählbar, mit eingeschaltetem Antialiasing Absturz. Ansonsten gute Bildqualität und Performance.

Gut Bildqualität zwar sehr gut, doch oberhalb der 640er Auflösung deutlich vernehmliches Ruckeln. In der Urversion maximal 800 mal 600 wählbar.

Gut Ab 1024 mal 768 leichte Performance-Probleme, an der Bildqualität gibt es nichts auszusetzen. Auch hier ist in der Ur-Version maximal 800 mal 600 anwählbar.

Gut Nicht ganz optimale Bildqualität (fehlender 32-Bit-Modus macht sich minimal bemerkbar), bis 800 mal 600 Punkte aber recht flüssig.

Final Fantasy 8



Befriedigend Grafikfehler und gelegentliche Abstürze bei manchen Geforce/Treiber-Kombinationen. Ab der Version 1.2 funktioniert auch Antialiasing.

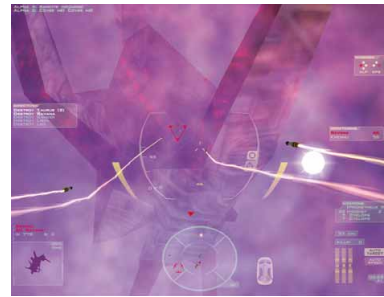
Gut Teilweise etwas ruckelig, ansonsten aber ohne größere Schwächen. Antialiasing bringt wenig, aber Squall ruckelt verstärkt durch die Gegend.

Gut Nicht ganz optimale Bildqualität, teilweise minimale Grafikfehler. Die Performance ist dagegen ohne Tadel, Treiberprobleme gibt's keine.

Befriedigend Grafikfehler, Bildqualität insgesamt nicht berauschend. Bei Treibern der 5.xx-Serie kann es zu Abstürzen kommen.

Gut Fehlender 32-Bit-Modus macht sich leicht bemerkbar. Spiel läuft nicht immer flüssig, ansonsten aber in der bestmöglichen Bildqualität.

Freespace 2



Sehr gut Top-Grafik beim Weltraumspiel, die mit der Geforce voll zur Geltung kommt. Mit Antialiasing wird es ebensoviel schöner wie langsamer.

Sehr gut Bei größeren Schiffsansammlungen leicht rucklig, ansonsten Bildqualität und Geschwindigkeit ohne Beanstandungen.

Sehr gut Bildqualität einwandfrei, in der Performance (leichtes Ruckeln, wenn viel los ist) reiht sich die Radeon zwischen Geforce 2 und Voodoo 5 ein.

Gut Exzellente Bildqualität, die Frameraten gehen aber besonders bei Auflösungen über 800 mal 600 Punkten schon mal leicht in die Knie.

Gut Bildqualität trotz fehlendem Truecolor-Modus okay, aber bei höheren Auflösungen ab 1024 mal 768 und mehreren Schiffen wird es arg rucklig.

Gunship!



Sehr gut Dank T&L-Support auch bei höheren Auflösungen absolut schnell und flüssig, die Grafikqualität ist ohne Tadel. Das Antialiasing bringt wenig.

Sehr gut Bildqualität ohne Beanstandung, ab 1024x768 leicht rucklig. Antialiasing bringt wenig Verbesserung, aber deutliche Geschwindigkeitseinbußen.

Sehr gut Dank dem T&L-Support keinerlei Probleme mit der Geschwindigkeit. Bildqualität auf gleichem Level wie eine Geforce 2.

Gut Ab 800 mal 600 fängt es leicht zu Ruckeln an, das bei höheren Auflösungen noch deutlich stärker wird. Bildqualität mit Geforce vergleichbar.

Gut Performance und Bildqualität sind zwar gut, reichen aber nicht an die Klassenbesten heran. Der fehlende 32-Bit-Modus macht sich kaum bemerkbar.

Half-Life



Sehr gut Optimale Bildqualität. Die Open-GL-Aliens sind deutlich schneller und ein wenig schöner als die in der Direct-3D-Version.

Sehr gut Unter Direct 3D etwas rucklig, unter Open GL deutlich besser. Antialiasing bringt etwas mehr Bildqualität, kostet aber deutlich Performance.

Sehr gut Wie bei den anderen Chips unter Open GL schneller und einen Tick schöner als unter Direct 3D. Insgesamt optimale Bildqualität.

Sehr gut Unter Direct 3D keine optimale Performance – Open GL ist schneller und etwas schöner. Insgesamt fast gleichauf mit der Geforce.

Gut Open GL ist relativ langsam. Direct 3D besser, kommt aber nicht ganz an die Nvidia-Konkurrenz heran. Die Bildqualität ist ohne größere Macken.

Homeworld



Sehr gut Im D3D-Modus Bildqualität und Geschwindigkeit ohne Tadel, unter Open GL grobe Schrift und leichte Bildfehler in den Menüs.

Sehr gut Qualität und Geschwindigkeit ohne Tadel. Auch mit Antialiasing schnell, bringt aber optisch wenig und verursacht zudem leichte Grafikfehler.

Sehr gut Sehr flüssig und mit tadelloser Bildqualität unter Direct 3D. Bei Open GL leichte Grafikfehler in den Menüs, 3D-Grafik gleiche Qualität wie D3D.

Gut Unter Open GL Grafikfehler in den Menüs, in der 3D-Ansicht leichtes Ruckeln bei vielen Schiffen und hohen Auflösungen.

Gut Grafikfehler und fast unlesbare Schriften unter Open GL, gute Bildqualität und kaum Performance-Probleme unter Direct 3D.

Test-Ergebnisse

<div>Chip</div> <div>Spiel</div>	Kiss – Psycho Circus	MDK 2	
			
	Nvidia Geforce 2 GTS	Sehr gut Sehr flüssig bei optimaler Bildqualität. Mit Antialiasing noch hübscher, aber auch deutlich langsamer und mit Grafikfehlern in den Menüs.	Sehr gut Unterstützt T&L, selbst bei höheren Auflösungen noch sehr schnell und flüssig, Bildqualität gerade in den bunten Szenarien hervorragend.
	3Dfx Voodoo 5	Sehr gut Auch bei aufwändigen Effekten optimale Bildqualität. Einen Tick langsamer als die Geforce, dafür mit besserer Antialiasing-Unterstützung.	Gut Leichtes Ruckeln ab 1024er Auflösung, Bildqualität auf dem Niveau einer Geforce. Antialiasing nicht empfehlenswert, da starker Performance-Einbruch.
	ATI Radeon 64	Sehr gut Keinerlei Beanstandungen, optimale Bildqualität. Auch bei hohen Auflösungen und 32 Bit Farbtiefe läuft das Rockspektakel noch sehr schnell.	Sehr gut Bis in hohe Auflösungen sehr flüssig, die T&L-Unterstützung macht das Spiel nicht schneller, aber die Lichteffekte nochmals schöner.
	Nvidia Riva TNT 2	Sehr gut Keinerlei Abstriche bei der Bildqualität, bis zur 1024er Auflösung auch bei viel Action ohne nennenswerte Performance-Einbußen.	Gut Die komplexe 3D-Engine fordert vor allem bei höheren Auflösungen als 800 mal 600 ihren Tribut. Die Bildqualität ist einwandfrei.
<div>Chip</div> <div>Spiel</div>	Shogun	Starlancer	
			
	Nvidia Geforce 2 GTS	Sehr gut Keinerlei Probleme, Bildqualität und Geschwindigkeit sind ohne Tadel. Startet mit eingeschaltetem Antialiasing erst gar nicht.	Sehr gut Nichts auszusetzen: Selbst bei hohen Auflösungen recht flüssig bei Top-Bildqualität. Antialiasing bringt hier nur sehr wenig.
	3Dfx Voodoo 5	Sehr gut Ähnlich wie bei der Geforce: Startet nicht mit eingeschaltetem Antialiasing, ansonsten selbst bei Riesenschlachten alles im grünen Bereich.	Sehr gut Keinerlei Probleme: Bildqualität topp, Grafik jederzeit flüssig. Auch mit Antialiasing kaum Ruckeln, bringt aber nur wenig verbesserte Optik.
	ATI Radeon 64	Sehr gut Sowohl Bildqualität als auch Geschwindigkeit holen aus dem Spiel das maximal Mögliche heraus, auch hier geht mit aktiviertem AA nichts.	Sehr gut Selbst bei mehreren Schiffen und hoher Auflösung bleibt das Geschehen flüssig. Die Bildqualität ist am Optimum, Antialiasing bringt wenig.
	Nvidia Riva TNT 2	Sehr gut Sowohl von der Bildqualität als auch der Geschwindigkeit kein Unterschied zur nominell besseren Geforce feststellbar.	Gut Bei hohen Auflösungen und mehreren Schiffen ruckelt es hin und wieder, die Qualität der Weltraumgrafik ist dagegen makellos.
<div>Chip</div> <div>Spiel</div>	3Dfx Voodoo 3	Sehr gut Die Performance ist selbst bei Tausenden von Soldaten ohne Tadel. Beschränkung auf 16 Bit Farbtiefe hat kaum Auswirkungen auf Bildqualität.	Gut Bei den Explosionen macht sich der fehlende 32-Bit-Modus relativ deutlich bemerkbar. Geschwindigkeit bei moderaten Auflösungen ohne Tadel.

Need for Speed 5



Sehr gut Ab der 1024er Auflösung minimal rucklig (Schwarzwald), die Bildqualität ist dafür ohne Fehl und Tadel. Antialiasing macht wenig Sinn.

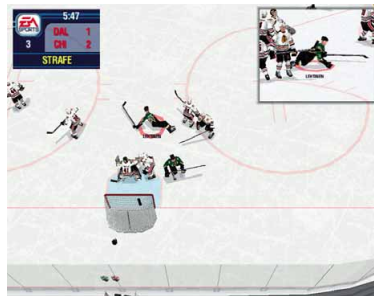
Sehr gut Optik ohne Antialiasing nicht ganz so gut wie bei GeForce, aber ähnlich schnell. Mit Antialiasing zieht die Voodoo 5 dann aber vorbei.

Sehr gut Im Gegensatz zum Vorgänger Rage 128 Pro keine Probleme mehr mit der Bildqualität. Bis zur 1280er Auflösung sehr gut spielbar.

Gut Grafikqualität minimal schlechter als bei einer GeForce. Ab der 1024er Auflösung kommt es zudem bisweilen zu kräftigen Rucklern.

Gut Gute Bildqualität, bis 800 mal 600 Bildpunkte ausreichend schnell. Bei höheren Auflösungen wird es aber besonders im Schwarzwald sichtbar ruckliger.

NHL 2000



Sehr gut Ab 1024er Auflösung leicht rucklig, Bildqualität ansonsten ohne Tadel. Antialiasing bis 800x600 empfehlenswert: Spiel wird deutlich schöner.

Sehr gut In der 1024er Auflösung hin und wieder leicht rucklig. Antialiasing empfehlenswert: Spiel wird schöner und dabei kaum langsamer.

Sehr gut Wird ab 1024 leicht rucklig; bis dahin aber sehr flüssig bei optimaler Bildqualität. Auch hier ist Antialiasing empfehlenswert.

Sehr gut Ähnlich wie bei Euro 2000: Ab 1024 lässt die Performance nach, ansonsten gibt es an Performance und Bildqualität nichts zu meckern.

Gut Schon in der 1024er Auflösung teilweise deutlich ruckelnd, über die Bildqualität kann man hingegen nicht meckern.

Rayman 2



Sehr gut Absolut ohne Makel. Bildqualität und Geschwindigkeit sehr gut. Mit Antialiasing nochmals schöner und immer noch problemlos spielbar.

Sehr gut Top-Bildqualität, läuft absolut flüssig. Antialiasing sehr zu empfehlen, da noch schöner bei kaum spürbarem Performance-Verlust.

Sehr gut Hervorragende Bildqualität, absolut flüssig. Insgesamt gleichauf mit den Konkurrenten GeForce 2 GTS und Voodoo 5.

Sehr gut Trotz der absolut herrlichen Grafik kennt die TNT 2 bei diesem Spiel keinerlei Performance-Probleme.

Gut Sehr schnell und flüssig, Performance wie bei einer Voodoo 5. Der fehlende 32-Bit-Modus macht sich in den farbenprächtigen Levels leicht bemerkbar.

Ultima 9



Befriedigend In der deutschen Fassung läuft das Spiel in annehmbarem Tempo. In der US-Verkaufs-version ist es elendig langsam oder startet gar nicht.

Sehr gut Eindeutig beste Karte für U9. Selbst bei 1024er Auflösung und höchster Qualitätsstufe noch recht flüssig. Selbst mit Antialiasing noch gut spielbar.

Befriedigend Mit der Ur-Version von Ultima 9 unbefriedigende Performance, erst mit der Patch-Version 1.18 halbwegs ordentlich spielbar.

Befriedigend Mit der Urversion nahe an der Unspielbarkeit, erst mit der Version 1.18 wird es erträglich. An der Bildqualität gibt es wenig zu meckern.

Gut Schon in der Urversion gut spielbar, die gepatchte Version 1.18 bringt für die Voodoo 3 keine weiteren Vorteile.

Unreal Tournament



Gut In der Ur-Verkaufsversion (Version 4.00) Open GL etwas flüssiger als Direct 3D. Nach diversen Patches (aktuell Version 4.25) ist Direct 3D ohne Makel.

Sehr gut Dank Glide-Unterstützung sehr flüssig und mit optimaler Bildqualität. Antialiasing bringt nicht allzu viel, geht aber deutlich auf die Performance.

Gut In der aktuellen Version 4.25 unter Direct 3D deutlich schneller als unter dem (in der Bildqualität gleich guten) Open GL.

Gut Bildqualität einen Tick besser als Voodoo 3, aber in der Ur-Version deutlich, in der aktuellen Version leicht ruckliger als der Konkurrent.

Sehr gut Dank Glide-Unterstützung sehr gute Performance bis zur 1024er Auflösung. Bildqualität nah am Optimum.

Vampire



Sehr gut Trotz Hardware-T&L bei hohen Auflösungen minimal rucklig, Bildqualität aber top. Antialiasing dank nochmals schönerer Grafik empfehlenswert.

Sehr gut Einwandfreie Bildqualität, teilweise leicht rucklig. Mit Antialiasing nochmals schöner, ohne übertriebenen Geschwindigkeitseinbruch.

Sehr gut Dank T&L keinerlei Geschwindigkeitsprobleme und sogar schneller als die GeForce 2 GTS. Bildqualität auf gleichem hohen Niveau.

Gut Bildqualität zwar ähnlich gut wie eine GeForce, allerdings (bei hohen Auflösungen und komplexen Szenarios) teilweise deutlich ruckelnd.

Gut Nur bis 800 mal 600 Pixel absolut ruckelfreie Darstellung. Bildqualität auch wegen fehlendem 32-Bit-Modus minimal schlechter als bei den Klassenbesten.

Einbau-Ratgeber

Do it yourself

Eine neue Grafikkarte zu installieren ist nicht schwer. Mit unserer Schritt-für-Schritt-Anleitung können Sie den Umbau in einer knappen halben Stunde selbst durchführen.



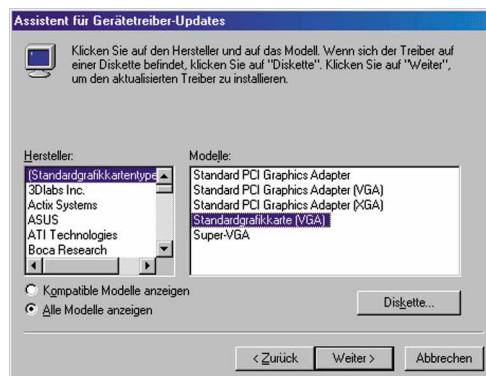
Auf Demo-CD:
aktuelle Grafik-
karten-Treiber

Der Einbau einer neuen Grafikkarte setzt nur wenig Grundwissen voraus. Ein paar wichtige Dinge sollten Sie aber auf jeden Fall schon bei der Vorbereitung beachten. Elektronische Bauteile sind sehr empfindlich gegenüber statischer Elektrizität. Bevor Sie also das neu erstandene Stück aus seiner Folie befreien, ist eine Erdung des eigenen Körpers empfehlenswert. Trockene Luft und statisch aktive Bodenbeläge können nämlich zu einer sehr starken Aufladung führen, die sich beim Berühren der Bauteile entlädt. Meistens führt so ein Schlag zur Beschädigung oder Zerstörung der Karte. Also besser vorher ein-

mal kurz das PC-Gehäuse (oder einen anderen metallischen, geerdeten Gegenstand) berühren, solange es noch mit dem Stromnetz verbunden und damit geerdet ist.

PC vorbereiten

Zuallererst sollten Sie Ihren Rechner noch einmal mit der alten Grafikkarte starten. Deren Treiber müssen für einen reibungslosen Umbau nämlich erst deaktiviert werden. Am besten gehen Sie dabei so vor: Rechtsklick auf den Desktop-Hintergrund, dann »Eigenschaften/Einstellungen/Weitere Optionen/Grafikkarte/Ändern«. Im jetzt erscheinenden Assistenten klicken Sie bitte auf »Weiter«. Im nächsten Fenster aktivieren Sie den Punkt mit der Bezeichnung »Eine Liste der Treiber in einem bestimmten Verzeichnis zum Auswählen anzeigen«, und drücken dann auf »Weiter«. Jetzt wird Ihnen der aktuell verwendete Treiber angezeigt. Klicken Sie auf den Auswahlknopf »Alle Treiber anzeigen«. Auf der linken Seite ganz oben finden Sie den Eintrag »Standardgrafikkartentypen«, rechts daneben die Auswahl des Treibers. Wählen Sie dort den Modus »Standardgrafikkarte (VGA)« und bestätigen Sie mit »Weiter«. Nach Abschluss der Installation werden Sie zum Neustart des Rechners aufgefordert. Wählen Sie dort »Nein«, und fahren Sie den



Mit dem **Standard-VGA-Treiber** lässt sich jede moderne Grafikkarte betreiben. Beim Wechsel gibt es so keine Probleme.

Computer stattdessen ganz normal herunter und schalten ihn aus. Der Sinn des Ganzen: Mit dem installierten Standardgrafikkarten-Treiber ist es dem Rechner egal, welche 3D-Karte im Slot steckt. Selbst bei einem Wechsel des Modells haben Sie garantiert keine Schwierigkeiten zu befürchten.

Der Einbau

Ziehen Sie jetzt den Netzstecker des Computers und öffnen Sie das Gehäuse. Die Grafikkarte ist recht einfach zu lokalisieren: Wenn Sie nicht ganz sicher sind, schauen Sie am besten nach, an welcher Karte Ihr Monitor angeschlossen ist. AGP-Karten belegen

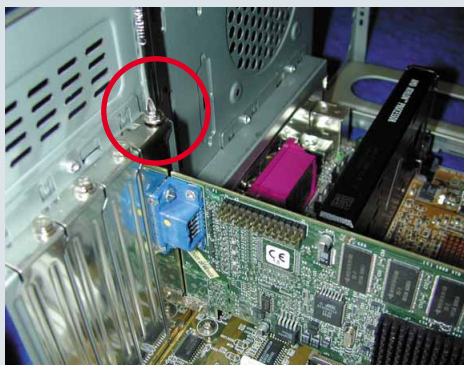


Mit diesem Punkt wählen Sie den Treiber für die Karte **manuell** aus.

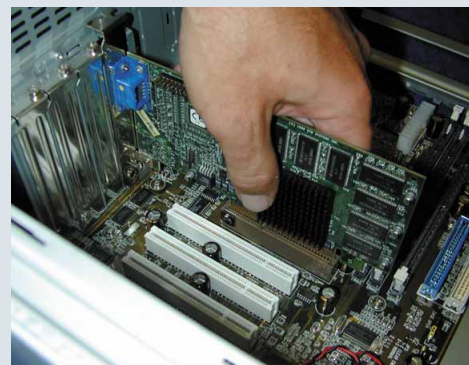
Grafikkarten-Einbau

VORBEREITUNG:

- PC-Gehäuse berühren (wegen Erdung)
- Netzstecker ziehen
- Verbindungskabel Grafikkarte-Monitor ziehen
- Gehäuse öffnen



Schritt 1: Lösen Sie die Verschraubung der alten Grafikkarte. Ergreifen Sie die Platine in der Mitte.



Schritt 2: Ziehen Sie die Grafikkarte vorsichtig aus dem Sockel. Achten Sie darauf, nirgendwo zu verkanten. →

immer den obersten, braunen Slot auf dem Mainboard, ganz in der Nähe des Prozessors. Ein PCI-Modell befindet sich normalerweise im obersten der weißen PCI-Slots.

SCHRITT 1: Lösen Sie die Gehäuse-Verschraubung der Karte am Slotblech.

SCHRITT 2: Ziehen Sie die alte Karte vorsichtig und gleichmäßig aus dem Sockel.

SCHRITT 3: Nehmen Sie nun die neue Grafikkarte aus ihrer Verpackung und setzen Sie diese anstelle der alten Karte ein.

SCHRITT 4: Vor allem AGP-Ausführungen neigen beim Festschrauben am Gehäuse leicht zum Verkanten. Der hintere Teil der Karte sitzt dann nicht mehr fest im Sockel, und die elektrische Verbindung wird unterbrochen. Zur Anpassung können Sie das Anschlussblech vorsichtig biegen, um einen besseren Sitz der Grafikkarte auf dem Mainboard zu erreichen.

SCHRITT 5: Nach dem Festschrauben der Karte können Sie das Gehäuse wieder locker schließen (lieber noch nicht festschrauben) und den Anschluss zu Monitor und Stromnetz wieder herstellen.

Neustart

Starten Sie nun Ihren Computer neu. Während des Bootvorgangs müsste Windows die neue Grafikkarte von Windows erkennen, Sie werden dabei aufgefordert, eine Treiber-Diskette oder -CD einzulegen. In den meisten Fällen genügt die Angabe des Laufwerksbuchstabens, Windows sucht dann selbstständig nach dem Pfad. Sollte es aber gar nicht klappen, stoppen Sie den Vorgang einfach mit dem Button »Abbrechen«. Der Computer startet dann mit dem vorher installierten Standard-VGA-Treiber. Den mitgelieferten Original-Treiber können Sie jetzt einfach manuell von der CD oder der Diskette installieren. Eventuell ist eine Kombination von beidem erforderlich, wenn näm-

lich das Installationsprogramm die Treiber nur auf die Festplatte kopiert, sie aber nicht installiert. Nach einem weiteren Neustart ist Ihr Computer mit der neuen Grafikkarte einsatzbereit. Sie können das Gehäuse jetzt wieder zuschrauben.

Systempflege

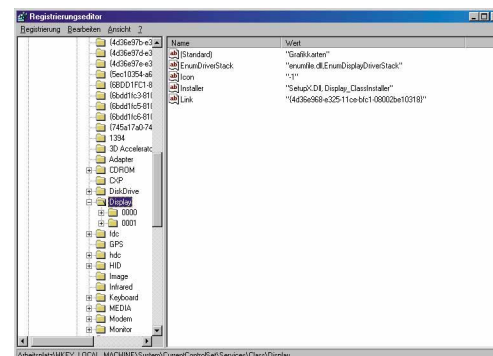
Das System läuft, und die neue Grafikkarte bringt auch den erwarteten Leistungsschub. So weit, so gut – doch was ist mit den alten Treibereinträgen, die sich immer noch in den Systemdateien tummeln? Die sollten Sie löschen; es gibt zwei Möglichkeiten.

Eine funktioniert nur im abgesicherten Modus. Starten Sie Ihren Rechner neu, und wenn nach der Speicherprüfung der Schriftzug »Windows wird gestartet« erscheint, drücken Sie mehrmals schnell hintereinander auf die Taste [F8]. Es erscheint ein Auswahlmenü, in dem Sie den dritten Punkt mit dem Namen »Abgesichert« anwählen. Windows startet jetzt in einem Modus ohne spezifische Treiber, der zur Fehlersuche und zum Bereinigen des Systems sehr gut geeignet ist. Wenn der Desktop erscheint, gehen Sie folgendermaßen vor: »Start/Einstellungen/Systemsteuerung/System/Geräte manager«. Unter dem Punkt »Grafikkarten« finden Sie alle jemals installierten Karten aufgezählt. Diejenigen, die nicht mehr im System stecken, können Sie jetzt problemlos entfernen.

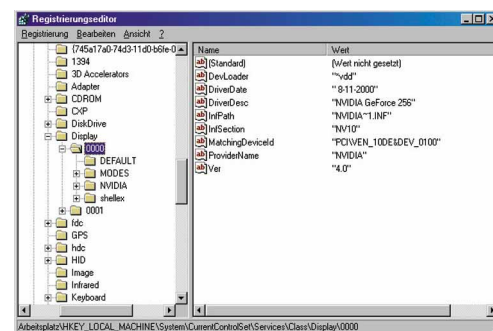
Eingriff in die Registry

Die zweite Möglichkeit, Treiber zu entfernen, läuft direkt über die Registry. Starten Sie den Registrierungseditor mit »Start/Ausführen« und tippen Sie »regedit« in der Befehlszeile. Klicken Sie dann folgenden Pfad an: »HKEY_LOCAL_MACHINE/System/CurrentControlSet/Services/Class/Display«. Dort finden Sie

vierstellige Zahleneinträge, beginnend bei 0000. Je nachdem, wie viele Grafikkarten in Ihrem Rechner installiert waren, werden Sie so viele Einträge auch vorfinden. Durch einfaches Markieren der Zahleneinträge



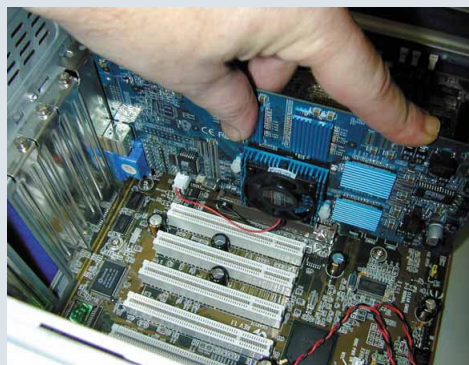
An dieser Stelle der Registry werden sämtliche Grafikkarten eines Systems in der Reihenfolge ihrer Installation eingetragen.



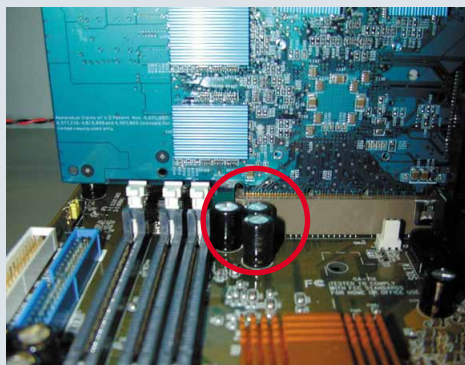
Nicht mehr installierte Geräte können Sie aus der Registry löschen.

können Sie auf der rechten Seite sehen, welche Karte mit welcher Nummer verbunden ist. Markieren Sie einfach den Zahleneintrag, der nicht mehr benötigt wird, und entfernen Sie ihn durch Drücken der Taste [DEL]. Dieser Treiber wird dann garantiert nicht mehr vom System verwendet und kann deshalb auch keine Verwirrung mehr stiften. **MG**

Grafikkarten-Einbau



Schritt 3: Drücken Sie die neue Grafikkarte in den Sockel, wenden Sie aber auf keinen Fall Gewalt an.



Schritt 4: Hier hebeln sich AGP-Karten oft aus dem Sockel. Biegen Sie das Slotblech zurecht, bis die Karte bündig sitzt.



Schritt 5: Schrauben Sie die Karte am Gehäuse fest. Fertig! Nach einem Probelauf können Sie das Gehäuse wieder schließen.